

Embolizacja dodatkowych tętnic odchodzących od aorty jako profilaktyka przecieku typu II u chorych z implantowanym stent-graftem branchowym

Prophylactic embolization of aortic sides to prevent type II endoleak in patients requiring aneurysm repair with a branched stent graft

Agata Suleja¹, Wiktoria Kuczmik¹, Maria Stec¹, Maciej Juško², Wacław Kuczmik²

¹Koło Naukowe Studenckiego Towarzystwa Naukowego przy Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej, Naczyń, Angiologii i Flebologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (Student Research Group of Student Scientific Society at Department of General Surgery, Vascular Surgery, Angiology and Phlebology, Medical University of Silesia, Katowice)

²Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyń, Angiologii i Flebologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (Department of General Surgery, Vascular Surgery, Angiology and Phlebology, Medical University of Silesia, Katowice)

Streszczenie

Przeciek okołoprotezowy typu II jest najczęstszym powikłaniem zabiegów implantacji stent-graftów do aorty brzusznej w przebiegu leczenia tętniaków aorty brzusznej. W niniejszej pracy przedstawiono przypadek chorego, u którego ryzyko wystąpienia przecieku typu II było duże. Jako profilaktykę przecieku typu II zastosowano embolizację dodatkowych tętnic odchodzących od tętniaka aorty brzusznej przed implantacją samego stent-graftu.

Słowa kluczowe: przeciek typu II, embolizacja, stent-graft branchowy, tętniak aorty

Chirurgia Polska 2021, 23, 1–2, 55–59

Abstract

Endoleak type II is the most common complication of endovascular treatment of aortic aneurysm. The case report presents a patient with a high risk of ELII, in whom prophylactic embolization of aortic sides was successfully applied.

Key words: endoleak type II, embolization, branched stent-graft, aortic aneurysm

Chirurgia Polska 2021, 23, 1–2, 55–59

Wstęp

Implantacja stent-graftów w leczeniu tętniaków aorty brzusznej (EVAR, endovascular aneurysm repair) jest obecnie jedną z najczęściej stosowanych metod terapii [1]. Pomimo wielu zalet i ta metoda może prowadzić do

powikłań, z których najczęstsze są przecieki okołoprotezowe. Przeciek okołoprotezowy polega na niepełnym wyłączeniu tętniaka z krążenia tętniczego, przez co prowadzi do dalszego powiększania się tętniaka, a nawet do jego pęknięcia [2]. W zależności od źródła nieszczelności wyróżnia się kilka typów przecieków: I, II, III i IV. Przeciek

typu II jest najczęściej obserwowany i stanowi połowę wszystkich przecieków oraz 16–50% wszystkich powikłań EVAR [3]. Przeciek okołoprotezowy typu II, prowadzący do wzrostu średnicy tętniaka, wymaga ponownej interwencji wewnątrznacyniowej lub klasycznego zabiegu chirurgicznego [4]. Przeciek typu II może być spowodowany obecnością drożnych: tętnic lędźwiowych, tętnicy kręzkowej dolnej, pośrodkowej tętnicy krzyżowej oraz występowaniem dodatkowych tętnic nerkowych, brakiem wytworzonej skrzepliny na obwodzie, a także zaawansowanym wiekiem pacjenta [5–8]. Przeciek typu II jest przeciekiem o niskim przepływie, reperfuzyja worka tętniaka odbywa się przez odwrócenie przepływu w krążeniu obocznym, jednak z czasem tętniak może się powiększać [9].

Wystąpienie przecieku typu II wiąże się z dużym ryzykiem istotnych powikłań, jednak istnieją sposoby, aby im skutecznie zapobiegać. Jedną z takich metod jest embolizacja tętnic, które zwiększają ryzyko wystąpienia przecieku typu II. Może być ona wykonana przed zabiegiem EVAR jako profilaktyka lub po tym zabiegu jako terapia [10, 11].

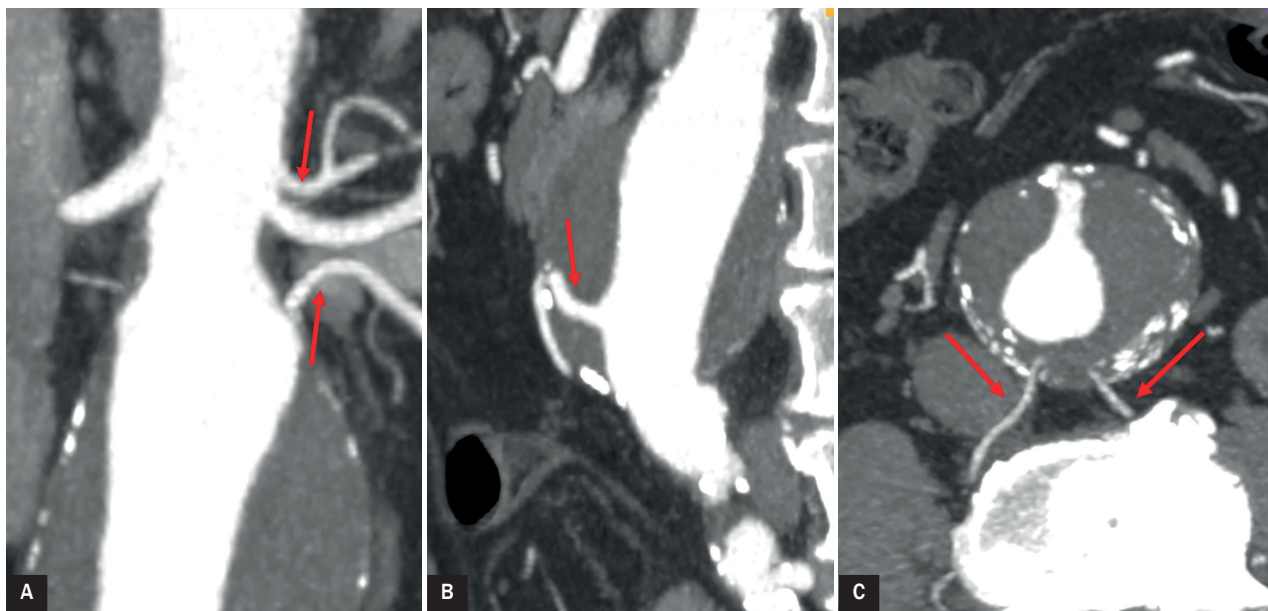
Opis przypadku

Pacjent w wieku 70 lat został przyjęty do Kliniki Chirurgii Ogólnej, Naczyń, Angiologii i Flebologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach z powodu podnerkowego bezobjawowego tętniaka aorty. Chory w 2015 roku przebył angioplastykę z wszczepieniem stentów lekowych (DES, *drug-eluting stent*) do gałęzi okalającej lewej tętnicy wieńcowej z powodu ostrego zespołu wieńcowego (OZW). Rok później pacjent przebył ponowną angioplastykę z implantacją DES do prawej tętnicy wieńcowej (RCA). W 2019 roku wszczepiono kardiostymulator z powodu bloku przedsionkowo-komorowego

III stopnia. Obecnie poza stabilną chorobą wieńcową u pacjenta występuje nadciśnienie i hipercholesterolemia. W kwietniu 2021 roku chory przebył zakażenie COVID-19. Przy przyjęciu pacjent w dobrym kontakcie logicznym. Akcja serca miarowa 75/min, tony serca czyste. Brzuch miękki i niebolesny, wyczuwalny tętniak aorty brzusznej. Nie występowały obrzęki obwodowe. Tętno na kończynach dobrze wyczuwalne, obserwowano również występowanie żyłaków na kończynach dolnych.

Badanie angio-TK wykazało, że tętniak aorty brzusznej rozpoczyna się 5 mm poniżej odejścia tętnic nerkowych i sięga do rozwidlenia aorty. Maksymalna średnica tętniaka to 60 mm. Ponadto w badaniu ujawniono poszerzenie tętnic biodrowych wspólnych do 17 mm i uwidoczniono dwie dodatkowe lewe tętnice nerkowe, drożne tętnice lędźwiowe oraz drożną tętnicę kręzkową dolną (ryc. 1A, 1B, 1C). Z powodu zwiększonego ryzyka wystąpienia przecieku typu II przez wyżej wymienione naczynia tętnicze zdecydowano się na embolizację tych tętnic. Pacjenta zakwalifikowano do leczenia wewnątrznacyniowego z wszczepieniem stant-graftu branch'owego z powodu bardzo krótkiej szyi tętniaka, czyli stent-graftu z odgałęzieniami do pnia trzewnego, lewej i prawej tętnicy nerkowej i tętnicy kręzkowej górnej. Zabieg wykonano w kilku etapach, aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia niedokrwienia rdzenia kręgowego.

W pierwszym etapie wykonano embolizację lewej dodatkowej tętnicy nerkowej, dominującej tętnicy lędźwiowej i tętnicy kręzkowej dolnej (ryc. 2). Zabieg wykonano w znieczuleniu miejscowym z nakłucia prawej tętnicy udowej wspólnej. Kolejno kaniulowano tętnicę kręzkową dolną i umieszczono w niej 2 spirale embolizujące (*Tornado*). Następnie zakaniulowano lewą tętnicę lędźwiową i lewą dodatkową tętnicę nerkową biegnącą do górnego



Rycina 1. A. Dodatkowe tętnice nerkowe; B. Drożna tętnica kręzkowa dolna; C. Drożne tętnice lędźwiowe

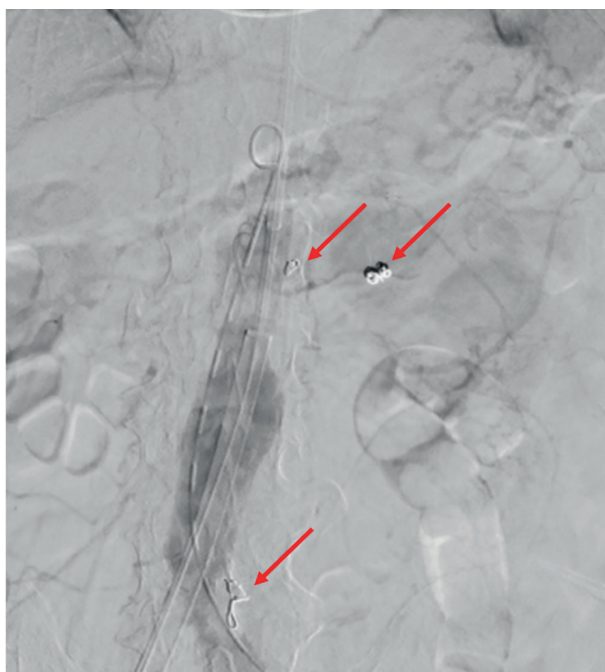
bieguna nerki i wprowadzono do nich po 1 spirali embolizującej (*Tornado*).

W drugim etapie zabiegu w znieczuleniu ogólnym wypreparowano prawą tętnicę udową wspólną oraz lewą tętnicę pachową, tworząc tzw. lejce trakcyjne dla stent-graftu. Następnie wprowadzono stent-graft branch'owany, pozycjonując go tak, aby nogawki graftu znajdowały się powyżej tętnic trzewnych i nerkowych. Poniżej implantowano stent-graft Jotec E-Tegra z odnogą do prawej tętnicy biodrowej wspólnej. Następnie kaniulowano tętnice trzewne — prawą i lewą tętnicę nerkową, tętnicę kręzkową górną i pień trzewny, implantując stent-grafy VBX (ryc. 3). Odstąpiono od jednoczesnej implantacji stent-graftu do tętnicy biodrowej wspólnej lewej w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia niedokrwienia rdzenia kręgowego.

W ostatnim etapie zabiegu, w znieczuleniu miejscowym przez lewą tętnicę udową wspólną wprowadzono stent-graft, łącząc lewą odnogę stent-graftu rozwidłonego z tętnicą biodrową wspólną lewą, uzyskując całkowite wyłączenie tętnika z krążenia (ryc. 4). Kontrolna angiografia po implantacji wykazała wyłączenie z krążenia worka tętniaka bez widocznego przecieku okołoprotezowego (ryc. 5).

Dyskusja

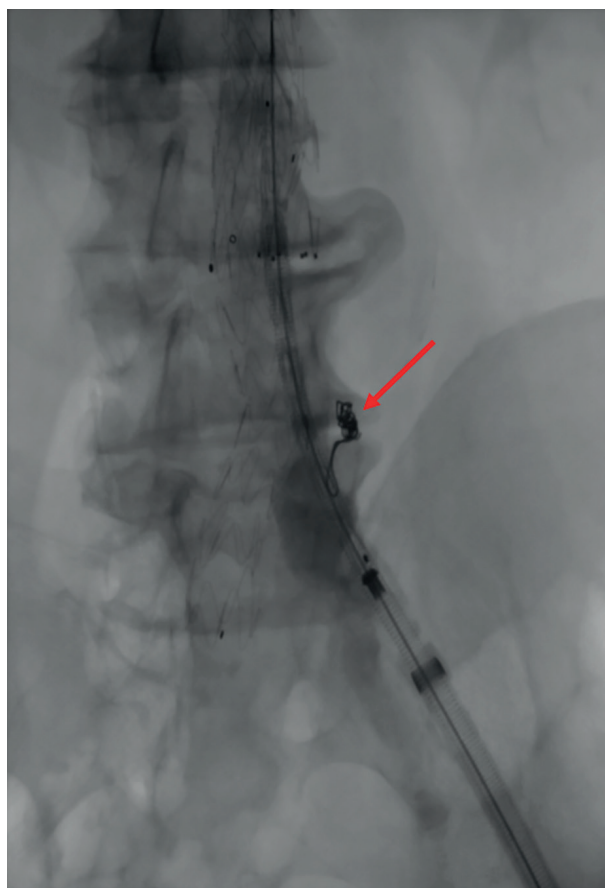
Przecieki okołoprotezowe są częstym powikłaniem po zabiegach wewnątrznaczyniowych wykonywanych z wykorzystaniem stent-graftów na aorcie. Spośród nich najczęstszy jest przeciek typu II. Palenie tytoniu, zakrzep



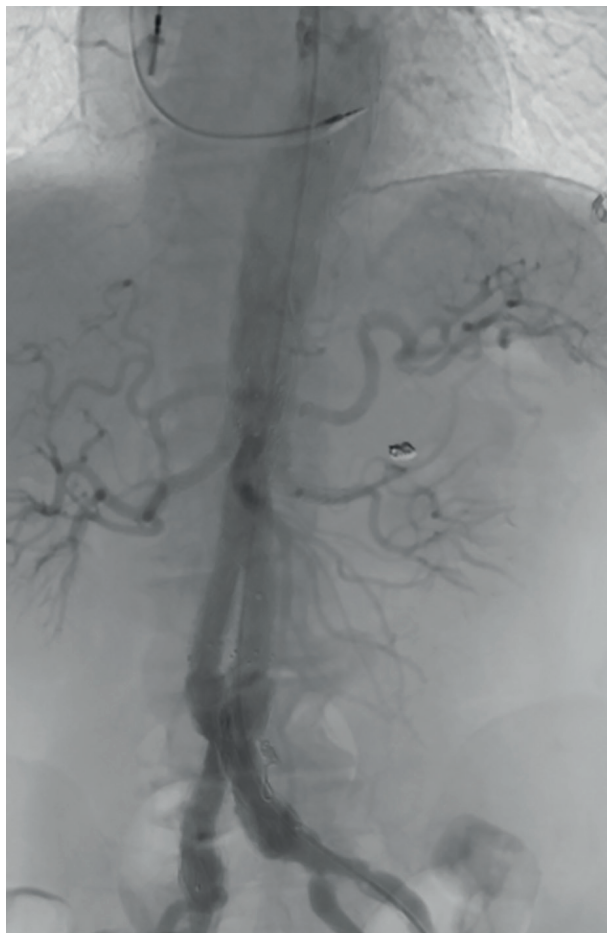
Rycina 2. Widoczne spirale embolizacyjne w lewej dodatkowej tętnicy nerkowej, tętnicy lędźwiowej i tętnicy kręzkowej dolnej



Rycina 3. Implantacja stent-graftu pomostowego do dominującej lewej tętnicy nerkowej, widoczna spirala embolizacyjna w dodatkowej tętnicy nerkowej



Rycina 4. Implantacja stent-graftu do lewej tętnicy biodrowej wspólnej, w świetle tętnicy kręzkowej dolnej widoczna spirala embolizacyjna



Rycina 5. Prawidłowo zakontrastowany stent-graft bez widocznych przecieków

w tętnicy krezkowej dolnej i choroba tętnic obwodowych to czynniki, które zmniejszają ryzyko jego występowania [12]. Badania przeprowadzone w różnych ośrodkach pokazały, że embolizacja za pomocą spiral embolizujących wykonana zarówno przed zabiegiem EVAR, jak i w jego trakcie może skutecznie zapobiegać przeciekowi typu II, wpływać na zmniejszenie worka tętniaka w okresie pooperacyjnym i zmniejszać ryzyko powtórnej interwencji [7, 13, 14]. Z drugiej strony są również badania, które wykazują, że przedstawiona metoda w dłuższej perspektywie nie wpływa na zmniejszenie się worka tętniaka i ryzyko wystąpienia przecieku typu II [15]. Innym sposobem embolizacji jest wykorzystanie tak zwanych korków embolizacyjnych, jak *Amplatery*. Metoda wydaje się korzystna w zapobieganiu wystąpienia przecieku typu II, jednak brakuje badań na dużych grupach pacjentów [16, 17]. Podejmowano próby wykorzystania tkankowego kleju fibrynowego, który podawano bezpośrednio do worka tętniaka, jednak pomimo obiecujących początkowych wyników nie znalazły one szerokiego zastosowania [18].

Niezależnie od badań nad prewencją przecieku typu II, pojawiają się publikacje, w których jest podważane zagrożenie, jakie wiąże się z jego wystąpieniem, wskazując, że w ciągu 2 lat od zabiegu EVAR pęknięcie worka tętniaka wystąpiło tylko u 1,8% i nie zaobserwowano istotnej sta-

tystycznie różnicy u chorych z przeciekami typu II i bez tego przecieku [19]. Obserwowane jest również samoistne ustępowanie przecieku typu II u niektórych chorych [20].

Wydaje się, że zwłaszcza w przypadku tętnicy kręgosłupowej i dominującej tętnicy lędźwiowej o dużych średnicach warto rozważyć zaprojektowanie dodatkowej odnogi stent-graftu do tych tętnic, które z jednej strony mogą być profilaktyką przecieku typu II, ale również będą zapobiegać niedokrwieniu jelit czy rdzenia kręgowego.

Zdaniem autorów niniejszego artykułu embolizacja jako część zabiegu EVAR/bEVAR jest skuteczną metodą w zapobieganiu przeciekowi typu II, jednak wiąże się ze wzrostem kosztów leczenia, wydłużeniem czasu zabiegu, zwiększoną dawką promieniowania, większą ilością kontrastu oraz ryzykiem przemieszczenia spiral embolizujących w inne rejony naczyniowe [21]. Większość tych zagrożeń można zniwelować poprzez wykonanie zabiegu w etapach. Wykonanie zabiegu bEVAR w etapach zmniejsza ryzyko wystąpienia niedokrwienia rdzenia kręgowego, prowadzącego do niedowładu lub paraplegii, które jest niewątpliwie wielkim dramatem dla pacjentów.

Podsumowując, decyzja o wykonaniu embolizacji jako prewencji przecieku typu II musi się wiązać z analizą stanu klinicznego każdego pacjenta. Jeśli ryzyko wystąpienia przecieku typu II wydaje się być duże, co będzie prowadzić do dalszego powiększania się tętniaka i jego pęknięcia, mimo poprawnie wykonanego zabiegu, warto wykonać dodatkowy zabieg embolizacji dodatkowych tętnic niezaopatrzonych stent-graftem bEVAR.

Konflikt interesów

Nie zgłoszono

Piśmiennictwo

1. Buck DB, van Herwaarden JA, Schermerhorn ML, et al. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. *Nat Rev Cardiol.* 2014; 11(2): 112–123, doi: [10.1038/nrcardio.2013.196](https://doi.org/10.1038/nrcardio.2013.196), indexed in Pubmed: [24343568](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24343568/).
2. Chaikof EL, Blankensteijn JD, Harris PL, et al. Ad Hoc Committee for Standardized Reporting Practices in Vascular Surgery of The Society for Vascular Surgery/American Association for Vascular Surgery. Reporting standards for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2002; 35(5): 1048–1060, doi: [10.1067/mva.2002.123763](https://doi.org/10.1067/mva.2002.123763), indexed in Pubmed: [12021727](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12021727/).
3. Mulay S, Geraedts A, Koelemay M, et al. Type 2 endoleak with or without intervention and survival after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2021; 73(6): 2208, doi: [10.1016/j.jvs.2021.04.016](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.04.016).
4. Jones JE, Atkins MD, Brewster DC, et al. Persistent type 2 endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm is associated with adverse late outcomes. *J Vasc Surg.* 2007; 46(1): 1–8, doi: [10.1016/j.jvs.2007.02.073](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.02.073), indexed in Pubmed: [17543489](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17543489/).
5. Guo Q, Du X, Zhao J, et al. Prevalence and risk factors of type II endoleaks after endovascular aneurysm repair: A meta-analysis. *PLoS One.* 2017; 12(2): e0170600, doi: [10.1371/journal.pone.0170600](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170600), indexed in Pubmed: [28182753](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28182753/).
6. Brontzos E, Karagiannis G, Panagiotou I, et al. Risk factors for the development of persistent type II endoleaks after endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *Diagn Interv*

- Radiol. 2012; 18(3): 307–313, doi: [10.4261/1305-3825.DIR.4646-11.1](https://doi.org/10.4261/1305-3825.DIR.4646-11.1), indexed in Pubmed: [21986961](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21986961/).
7. Fabre D, Fadel E, Brenot P, et al. Type II endoleak prevention with coil embolization during endovascular aneurysm repair in high-risk patients. *J Vasc Surg.* 2015; 62(1): 1–7, doi: [10.1016/j.jvs.2015.02.030](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.030), indexed in Pubmed: [25937609](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25937609/).
 8. Maeda T, Ito T, Kurimoto Y, et al. Risk factors for a persistent type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair. *Surg Today.* 2015; 45(11): 1373–1377, doi: [10.1007/s00595-014-1070-6](https://doi.org/10.1007/s00595-014-1070-6), indexed in Pubmed: [25387657](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25387657/).
 9. Orgera G, Tipaldi MA, Laurino F, et al. Techniques and future perspectives for the prevention and treatment of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Insights Imaging.* 2019; 10(1): 91, doi: [10.1186/s13244-019-0774-y](https://doi.org/10.1186/s13244-019-0774-y), indexed in Pubmed: [31549250](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31549250/).
 10. Natrella M, Rapellino A, Navarretta F, et al. Embo-EVAR: A technique to prevent type II endoleak? A Single-Center Experience. *Ann Vasc Surg.* 2017; 44: 119–127, doi: [10.1016/j.avsg.2017.01.028](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.01.028), indexed in Pubmed: [28479464](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28479464/).
 11. Samura M, Morikage N, Otsuka R, et al. Endovascular aneurysm repair with inferior mesenteric artery embolization for preventing type II endoleak: a prospective randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2020; 271(2): 238–244, doi: [10.1097/SLA.0000000000003299](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003299), indexed in Pubmed: [30946077](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30946077/).
 12. Lalys F, Durrmann V, Duménil A, et al. Systematic review and meta-analysis of preoperative risk factors of type II endoleaks after endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2017; 41: 284–293, doi: [10.1016/j.avsg.2016.08.021](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.08.021), indexed in Pubmed: [27903482](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27903482/).
 13. Aoki A, Maruta K, Hosaka N, et al. Evaluation and coil embolization of the aortic side branches for prevention of type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Dis.* 2017; 10(4): 351–358, doi: [10.3400/avd.aa.17-00088](https://doi.org/10.3400/avd.aa.17-00088), indexed in Pubmed: [29515695](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29515695/).
 14. Ward TJ, Cohen S, Fischman AM, et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization before endovascular aneurysm repair: decreased incidence of type II endoleak and aneurysm sac enlargement with 24-month follow-up. *J Vasc Interv Radiol.* 2013; 24(1): 49–55, doi: [10.1016/j.jvir.2012.09.022](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.09.022), indexed in Pubmed: [23273697](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23273697/).
 15. Piazza M, Frigatti P, Scrivere P, et al. Role of aneurysm sac embolization during endovascular aneurysm repair in the prevention of type II endoleak-related complications. *J Vasc Surg.* 2013; 57(4): 934–941, doi: [10.1016/j.jvs.2012.10.078](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.10.078), indexed in Pubmed: [23384494](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23384494/).
 16. Burbelko M, Kalinowski M, Heverhagen JT, et al. Prevention of type II endoleak using the AMPLATZER vascular plug before endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014; 47(1): 28–36, doi: [10.1016/j.ejvs.2013.10.003](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.10.003), indexed in Pubmed: [24183247](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24183247/).
 17. Müller-Wille R, Uller W, Gössmann H, et al. Inferior mesenteric artery embolization before endovascular aortic aneurysm repair using amplatzer vascular plug type 4. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014; 37(4): 928–934, doi: [10.1007/s00270-013-0762-4](https://doi.org/10.1007/s00270-013-0762-4), indexed in Pubmed: [24170169](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24170169/).
 18. Zanchetta M, Faresin F, Pedon L, et al. Intraoperative intrasac thrombin injection to prevent type II endoleak after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther.* 2007; 14(2): 176–183, doi: [10.1177/152660280701400209](https://doi.org/10.1177/152660280701400209), indexed in Pubmed: [17484533](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17484533/).
 19. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, et al. United Kingdom EVAR Trial Investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med.* 2010; 362(20): 1863–1871, doi: [10.1056/NEJMoa0909305](https://doi.org/10.1056/NEJMoa0909305), indexed in Pubmed: [20382983](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20382983/).
 20. Sidloff DA, Stather PW, Choke E, et al. Type II endoleak after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg.* 2013; 100(10): 1262–1270, doi: [10.1002/bjs.9181](https://doi.org/10.1002/bjs.9181), indexed in Pubmed: [23939840](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23939840/).
 21. Brown A, Saggiu GK, Bown MJ, et al. Type II endoleaks: challenges and solutions. *Vasc Health Risk Manag.* 2016; 12: 53–63, doi: [10.2147/VHRM.S81275](https://doi.org/10.2147/VHRM.S81275), indexed in Pubmed: [27042087](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27042087/).

Adres do korespondencji:

Agata Suleja
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej,
Naczyn, Angiologii i Flebologii
Śląski Uniwersytet Medyczny ul. Ziłłowa 45/47, 40–635 Katowice
e-mail: agatasuleja@gmail.com

Praca wpłynęła do Redakcji: 21.10.2021 r.